thandar

TG502
SWEEP/FUNCTION GENERATOR
INSTRUCTION MANUAL

Part No: 48591-0110
Iss. 3

CONTENTS

	PAGE
INTRODUCTION	4
SECTION 1 - SPECIFICATION	5
SECTION 2 - INSTALLATION	1Ø
2.1 - Mains Operating Voltage	1Ø
SECTION 3 - MAIN GENERATOR OPERATION	12
3.1 - Power	12
3.2 - Frequency Selection	12
3.3 - Operating Modes	12
3.4 - Function Selection	13
3.5 - 5Ø OHM Output	13
3.6 - TTL Output	14
3.7 - Sweep Input	14
SECTION 4 - SWEEP MODE OPERATION	16
4.1 - Frequency Selection	16
4.2 - Setting Sweep Limits	16
4.3 - Sweep Out	16
4.4 - Sweep Time	17
4.5 - Marker	18
4.6 - Single Sweep	18
4.7 - Reset	18
4.8 - Hold	18
4.9 - Pen Lift	18
4.1Ø - Application Hints	19
INSTRUCTIONS EN FRANCAIS	2Ø
DEUTSCHSPRACHIGE ANWEISUNGEN	3Ø

Introduction

The TG502 is a 5MHz Sweep/Function Generator with full function generator features including ramp, pulse and haverwave capability, combined with a comprehensive internal sweep section capable of sweeping the main generator by up to 10,000:1.

The main generator frequency is selected by a seven decade range multiplier and a calibrated vernier or can be controlled by the internal sweep generator or the external sweep input. Within each range both vernier and sweep can give a frequency change of 1,000:1 in linear mode or 10,000:1 in log mode permitting the frequency to be taken below 0.005Hz on the lowest range.

In addition to sine, square, triangle and DC functions the variable start/stop phase and a 19:1 symmetry range permit haverwave, pulse and ramp waveforms to be produced. The free-run, triggered and gated operating modes give continuous, single cycle or burst outputs respectively and in sweep mode either single sweep or repetitive sweep can be selected, with sweep limits set by the main dial and stored digitally to eliminate drift. Both sweep rate and marker duration are variable and there are additional sweep features including single sweep mode, reset, hold and sweep and pen lift outputs.

A single turn vernier plus three position switched attenuator control the level of the 50 Ohm variable output over a >60dB range up to a maximum of 20V peak-to-peak. DC offset is switch selectable and the vernier provides adjustment of up to +/-10V from 50 Ohm.

Section 1 - Specification

(All specifications apply after warm-up in an ambient temperature range 18°C-28°C.)

OPERATING RANGE

Frequency Range:	.ØØØ5Hz to 5MHz in 7 overlapping decade ranges with fine adjustment by calibrated vernier.

Internal Mode:

Vernier Range:	1ØØØ:1 within each range in LIN mode, 1Ø,ØØØ:1 within each range in LOG mode.
Vernier Accuracy:	Better than +/-5% of full scale.

Sweep Mode:

Sweep Range:	1ØØØ:1 within each range in LIN mode, 1Ø,ØØØ:1 within each range in LOG mode.

FUNCTIONS

(Specifications apply for vernier between Ø.5 and 5.Ø and output 1ØV peak-to-peak into 5ØOhm termination).

Sine

Distortion:	Less than Ø.5% to 5ØkHz, less than 1% to 5ØØkHz; all harmonics >3ØdB below fundamental on 1M range.
Amplitude Flatness:	+/-Ø.2dB to 5ØØkHz; +/-1dB to 5MHz.

Triangle

Linearity:	Better than 99% to 5ØØkHz.

Squarewave

Rise and Fall Times:	<45ns.
Mark: Space Ratio:	1:1 +/-1% to 1ØØkHz; +/-5% to 5MHz.

DC

Range:	+/-1ØV from 5Ø Ohm.

OPERATING MODES

Run

Generator runs continuously at the selected frequency.

Triggered

Generator is quiescent until triggered by an external input at TRIG IN or by pressing MANUAL. One complete cycle is then generated at the selected frequency, starting and stopping at the phase set by the START/STOP PHASE control.

Gated

Generator is quiescent until gated by an external signal at TRIG IN or by pressing MANUAL. Generator then runs continuously at the selected frequency for duration of gate signal, starting and stopping at the phase set by the START/STOP PHASE control. Last waveform started is completed.

Manual

Manually operates generator as described in Triggered and Gated sections.

Start/Stop Phase

The START/STOP PHASE control varies the triggered and gated signal start/ stop point from approximately -90^{o} to $+90^{o}$ up to 500kHz.

Symmetry

When SYM is selected the SYMMETRY control varies the duty cycle from 1:19 to 19:1 to produce sawtooth and variable pulse-width waveforms. The indicated frequency is divided by 10 with SYM selected.

Sweep

Repetitive low to high to low frequency change. Mode, limits and rate selectable, see SWEEP section.

Single Sweep

One sweep and hold at STOP frequency.

SWEEP SECTION

Sweep Control

ON/OFF:	Sets main generator under control of sweep section.
Sweep Mode:	LOG/LIN selects logarithmic or linear sweep mode for both internal and external sweep.
Sweep limits:	START and STOP set lower and upper limits of sweep to frequency dial setting.
Reset:	RST holds sweep at START frequency until released.
Single Sweep:	SNGL selects single sweep mode. Releasing RST initiates a single sweep between the set limits.
Hold:	The sweep is halted at its instantaneous position whilst HOLD is selected.
Drift in Hold Mode:	Typically Ø.25%/minute of full scale
Sweep Rate:	The TIME control varies the sweep speed from approximately 2Øms to 12Øs.

Marker

When the marker is selected the sweep ramp is halted for the set duration. If the sweep output is used to drive the X-axis of an oscilloscope then the electron beam is also halted for the marker duration and the display will have a bright "mark" on the trace at that point.

Marker Duration:	The MARKER DURATION control switches the marker on and sets the duration for which the sweep is halted between 1ms and 1Øs.
Marker Frequency:	When marker is selected the frequency dial sets the marker frequency.

Sweep Annunicators

Reset:	Lit whilst sweep is reset (held at start).
Hold:	Lit whilst sweep is halted by HOLD button.
End:	Lit when sweep is held at the end of a single sweep.
Marker Off Scale:	Lit when marker position (set by frequency dial) is outside sweep limits.

INPUTS

Sweep Input

Input Impedance:	10kOhm.
Input Sensitivity:	0 to 4V for 1000:1 LIN or 10,000:1 LOG sweep (1V/decade).
Maximum Allowable Input Voltage:	+/-10V.
Sweep Linearity:	Better than 1%.
Maximum Slew Rate of Input Voltage:	0.1V/us LIN, 0.2V/ms LOG.

Trigger Input

Frequency Range:	DC - 5MHz.
Signal Range:	TTL compatible levels; maximum input 20V.
Minimum Pulse Width:	50ns.
Input Impedance:	Typically 2kOhm.

External Sweep Reset

TTL low or switch closure returns sweep to start frequency and holds until TTL high or switch opens. Rear panel input.

External Sweep Hold

TTL low or switch closure halts sweep at its instantaneous position until TTL high or switch opens.

OUTPUTS

50 Ohm

Amplitude Control:	>20dB vernier control within each attenuator range. Maximum output 20V peak-to-peak from 50Ohm (10V into 50Ohm).
Attenuator:	Additional switch-selectable attenuation of 0, -20 or -40dB. Minimum output <20mV peak-to-peak from 50Ohm (<10mV into 50Ohm).
DC Offset Control Range:	+/-10V from 50Ohm. DC offset plus signal peak limited to +/-10V (+/-5V into 50Ohm). DC offset plus waveform attenuated proportionally in -20dB and -40dB positions.

TTL

Amplitude:	Fixed TTL level output at frequency and symmetry of main output. Capable of driving 20 TTL loads.

Sweep Out

Output Level:	0 to 4V ramp from internal sweep generator. Zero slope for duration of marker.
Output Impedance:	600Ohms.

Pen Lift

TTL high at end of single sweep and momentary TTL high at reset. Rear panel output.

GENERAL

Power Requirements

Input Voltage:	110/120 volts AC nominal 50/60Hz or 220/240 volts AC nominal 50/60Hz, adjustable internally. The TG502 will operate safely and meet specification within normal AC supply variations viz. 100-130 volts AC and 200-260 volts AC respectively.
Power Consumption:	30VA max.
Environmental Operating Range:	+5°C to +40°C, 20% to 80% RH.
Storage Temperature Range:	-40°C to +70°C.
Size:	300mm wide x 145mm high x 230mm deep.
Weight:	4.2kg

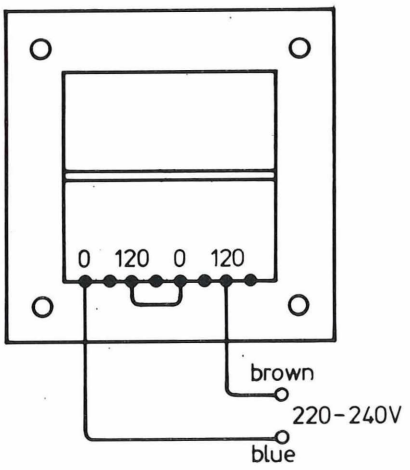
Section 2 - Installation

2.1 MAINS OPERATING VOLTAGE

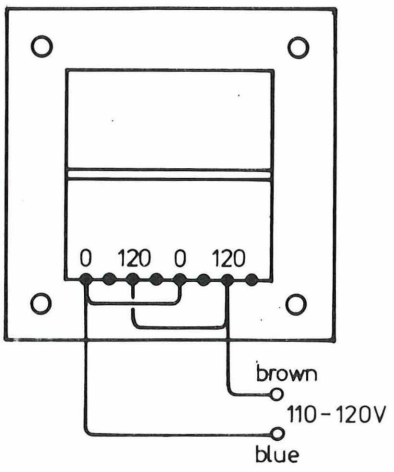
Check that the operating voltage of the instrument shown on the rear panel is suitable for the local supply and that the correct fuse is fitted. Should it be necessary to change the operating voltage range from 220/240V to 110/120V AC or vice-versa, proceed as follows:

1. Remove the 4 side screws holding the case upper.
2. Lift off the case upper.
3. Change the transformer connections following the diagrams below.
4. Reassemble in the reverse order.
5. Change the fuse for one of the appropriate rating, see 2.1.1.

220/240V Operation: Primaries in series



110/120V Operation: Primaries in parallel



2.1.1 Fuse

The correct fuse must be fitted after an operating voltage change. Only a time-lag fuse should be fitted.

For 220/240V operation use 200mA 250V time-lag
For 110/120V operation use 400mA 250V time-lag

2.1.2 Mains Lead

When a three core mains lead with bare ends is provided this should be connected as follows:

BROWN	-	MAINS LIVE
BLUE	-	MAINS NEUTRAL
GREEN/YELLOW	-	EARTH

WARNING! - THIS APPARATUS MUST BE EARTHED

Any interruption of the protective conductor inside or outside the apparatus or disconnection of the protective earth terminal is likely to make the apparatus dangerous. Intentional interruption is prohibited.

Section 3 - Main Generator Operation

3.1 POWER

The ON/OFF switch is on the rear panel of the instrument. The front panel POWER L.E.D. indicates when the instrument is on.

3.2 FREQUENCY SELECTION

Frequency range is selected by a seven position multiplier switch with fine adjustment by a calibrated vernier. With the LIN/LOG button in the LIN position the outer scale of the vernier is operative; i.e. the vernier range is .ØØ5 to 5.Ø; with the LIN/LOG button in the LOG position the inner scale is operative; i.e. the vernier range is .ØØØ5 to 5.Ø.

Depressing the SYM button divides the indicated frequency by 1Ø and enables the SYMMETRY control which varies the duty cycle from 1:19 to 19:1 to produce sawtooth and variable pulse-width waveforms. Symmetry is functional in all modes of operation.

3.3 OPERATING MODES

With the SWEEP ON/OFF button in the OFF position the main generator is independent of the SWEEP section and its operating mode is determined by the MODE switches only.

Run

The generator runs continuously at the selected frequency.

Triggered

The generator is quiescent until triggered by an external input at TRIG IN or by pressing MANUAL. One complete cycle is then generated at the selected frequency, starting and stopping at the phase set by the START/STOP PHASE control.

Gated

The generator is quiescent until gated by an external signal at TRIG IN or by pressing MANUAL. The generator then runs continuously at the selected frequency for the duration of the gate signal, starting and stopping at the phase set by the START/STOP PHASE control.

Start/Stop Phase

The START/STOP PHASE control varies the triggered and gated signal start/stop point from approximately -90° to $+90^{\circ}$ up to 5ØØkHz; note that if the control is set to greater than $+90^{\circ}$ the generator free runs. The START/STOP PHASE control is functional

on the 1M range but the control range reduces progressively as the frequency is increased from 500kHz such that by 5MHz the range is restricted to -90° to 0°, i.e. above 0° phase at 5MHz the generator will free run.

The START/STOP PHASE control only operates with sine and triangle waveforms.

Trigger Input

The trigger or gate signal is applied to the TRIG IN socket. This is a Schmitt trigger input with TTL compatible thresholds and a maximum input voltage of 20V which will accept signal frequencies of DC to 5MHz.

3.4 FUNCTION SELECTION

The output waveform is selected by depressing one of the three function buttons, to give sine, square or triangle. With all three switches out (accomplished by half-depressing any one) the output will be a DC level only; this is useful as it permits input threshold testing of a circuit instead of having to connec up an external DC supply.

The SYMMETRY control permits generation of sawtooth and pulse waveforms and, together with the START/STOP PHASE and DC OFFSET controls, ramp, haverwave and other waveforms can be produced in triggered mode.

3.5 50 OHM OUTPUT

The amplitude of the 50 Ohm output is controlled by the 3-position attenuator switch and the amplitude control. Maximum output is 20 volts peak-to-peak from 50 Ohm and 10 volts peak-to-peak when terminated with a 50 Ohm load. The amplitude control has greater than 20dB range and used in conjunction with the attenuator a range of 0dB to -60dB can be achieved. This provides a range of 20V peak-to-peak down to 20mV peak-to-peak, or 10V peak-to-peak down to 10mV peak-to-peak into 50 Ohm. Greater attenuation can be achieved by using standard 50 Ohm BNC attenuators. To maintain waveform integrity only 50 Ohm cable should be used and the receiving end should be terminated with a 50 Ohm load. The 50 Ohm output will withstand a short circuit for a period of 10 minutes at maximum output and greater periods at lower output levels. However,damage will occur if an external voltage is connected to the output socket.

3.5.1 DC Offset

Depressing the DC OFFSET button enables the DC OFFSET control which has a range of +/-10 volts from 50 Ohm in all output modes. DC offset plus signal peak is limited to +/-10V (+/-5V into 50 Ohm). DC offset plus waveform is attenuated proportionally in the -20dB and -40dB positions.

3.6 TTL OUTPUT

The TTL output provides a fixed TTL pulse output at the same frequency, symmetry and phase as the 50 Ohm output and is capable of driving 20 standard TTL loads; it should not be connected to a resistive load of less than 600 Ohm. The TTL output leads the 50 Ohm output by approximately 30ns making it ideal as a sync pulse.

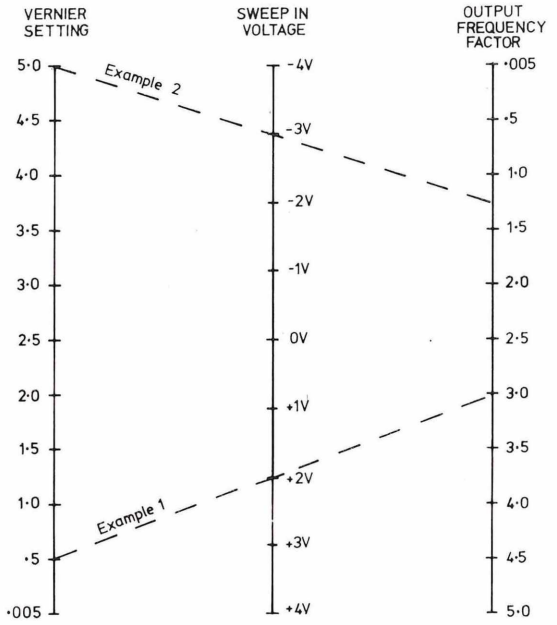
3.7 SWEEP INPUT

The generator frequency can be swept, d.c. programmed or modulated by a suitable control voltage applied to the SWEEP IN socket. The instrument sums the SWEEP IN voltage with the internal control voltage derived from the FREQUENCY vernier to determine the operating frequency. In LOG mode the frequency change from the dial setting is one decade per Volt applied to the SWEEP IN socket. In LIN mode the resultant frequency can be calculated from the vernier setting and the sweep voltage using the nomograph; if a straight line between the VERNIER SETTING and the SWEEP IN VOLTAGE is extrapolated to the OUTPUT FREQUENCY FACTOR axis, the point of intersection (times the range multiplier) gives the generator frequency. A positive voltage increases the frequency; for frequency control with positive-going d.c. inputs the vernier should therefore be set to the lower frequency limit of the range to be swept. Example 1 on the nomograph shows that with the dial set at 0.5 and a +2V input the output frequency is 3.0 x range multiplier; a 0 to +2V sweep therefore sweeps the frequency from 0.5 to 3.0 (times the range multiplier in each case).

Similarly, a negative voltage decreases the frequency and for negative-going d.c. inputs the vernier should be set to the upper frequency limit of the range to be swept. Example 2 shows that with the dial at 5.0 and a -3V input the output frequency is 1.25 x range multiplier; a 0 to -3V sweep therefore sweeps the frequency from 5.0 to 1.25 (times the range multiplier in each case).

To use a sweep signal which is symmetrical about ground, the vernier should be set at approximately the centre frequency of the band to be swept. For example, to sweep from .005 to 5.0 the vernier should be set at 2.5 and a +/-2V sweep input used; refer to the nomograph.

Note: Non-linear operation may result when the sweep input voltage is excessive; that is, when the attempted generator frequency exceeds the range limits. The upper limit is 5.0 times the multiplier setting and the lower limit is .005 times the multiplier setting; it will be apparent from the nomograph when these limits are being exceeded.


VERNIER SETTING
SWEEP IN VOLTAGE
OUTPUT FREQUENCY FACTOR
5·0
4·5
4·0
3·5
3·0
2·5
2·0
1·5
1·0
·5
·005
-4V
-3V
-2V
-1V
0V
+1V
+2V
+3V
+4V
·005
·5
1·0
1·5
2·0
2·5
3·0
3·5
4·0
4·5
5·0
Example 2
Example 1

Section 4 - Sweep Mode Operation

With the SWEEP ON/OFF button in the ON position, the main generator is under the control of the sweep section of the instrument. All the main generator controls are still effective and operate normally as described in Section 3; it is usual, however, for the MODE control to be always set to RUN.

4.1 FREQUENCY SELECTION

Using the FREQUENCY MULTIPLIER switches, select the lowest range within which the upper sweep limit can be set; in this way the best setting resolution and the widest sweep range can be realised. Select LIN or LOG as required, see 3.2; with LIN selected a maximum of 3 decades of sweep are possible and with LOG selected 4 decades can be swept.

4.2 SETTING SWEEP LIMITS

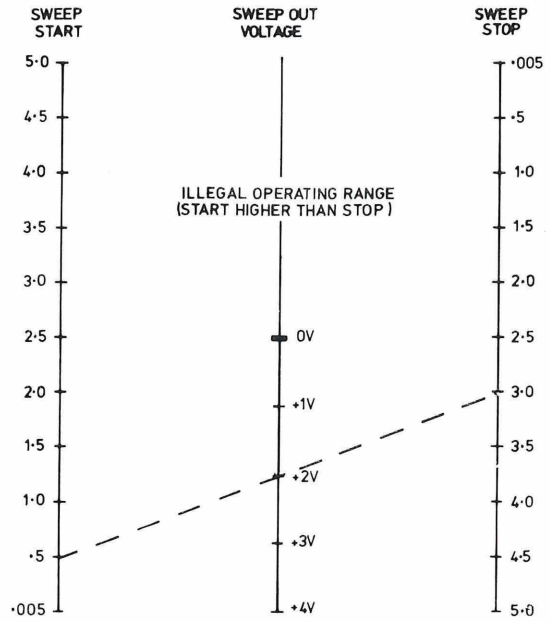
To set the sweep start (lower) frequency set the dial to the required frequency, depress the SET START button, pause for 2 seconds, then depress the button again to release it; the start frequency is now stored digitally. The sweep stop (upper) frequency is set in exactly the same way using the SET STOP button. To set new limits simply repeat the above procedure for the appropriate limit.

The sweep limits can be entered in either order and with the SWEEP ON/OFf button either ON or OFF. For accurate setting a frequency meter can be used on the generator output and if this is done it is best for the SWEEP ON/OFF to be OFF.

The sweep limits will have to re-entered when changing from LIN to LOG or vice-versa. The stored limits will be precisely retained until the instrument is turned off.

4.3 SWEEP OUT

The SWEEP OUT socket provides a ramp output to drive the X-input of an oscilloscope or chart recorder. The output level will ramp between two points within its ØV to 4V maximum range depending on the sweep limits set. For example, if the set limits are Ø.Ø5 to 5.Ø on the dial in LOG mode, for which the sweep output is 1V/decade, the sweep output will ramp up and down between approximately ØV and +2V. In LIN mode the sweep output voltage range can be calculated using the nomograph.

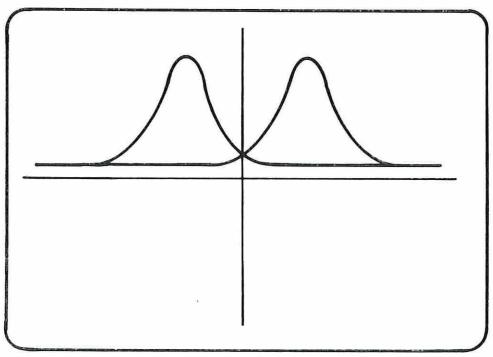


Draw a straight line between the SWEEP START dial setting and the SWEEP STOP dial setting; read off the voltage on the SWEEP OUT VOLTAGE axis. The example shows that if the sweep start is Ø.5 and the sweep stop is 3.Ø, the sweep output voltage will ramp between ØV and +2V.

The SWEEP OUT output impedance is 6ØØ Ohm and the output will therefore be attenuated accordingly if it is terminated in a low impedance.

4.4 SWEEP TIME

The generator sweeps both up and down at the rate set by the TIME control, i.e. it does not reset rapidly after the upward sweep. This has the advantage that the suitability of the selected sweep time can be continuously monitored. Using the SWEEP OUT to drive the X-input of an oscilloscope (see 4.3) the circuit response to a swept frequency input can be viewed; if the display shows two images, as illustrated in the diagram, then either the sweep speed is too fast or the oscilloscope X-input is a.c. coupled when it should be d.c. coupled.



4.5 MARKER

When the SWEEP OUT is used to drive the X-input of an oscilloscope (see 4.3) a bright marker can be generated on the display by momentarily stopping the sweep in the upward direction. The MARKER DURATION control switches the marker on and adjusts the period for which the sweep pauses; the overall sweep time is correspondingly increased by the length of this pause.

When the instrument is sweeping the marker position is set by the FREQUENCY/MARKER dial using the LIN or LOG scale as appropriate. If the marker is set outside the stored sweep limits the MARKER OFF SCALE L.E.D. illuminates. When the sweep range is momentarily halted by the marker the HOLD L.E.D. illuminates.

4.6 SINGLE SWEEP

Depressing SNGL and RST selects single sweep mode and holds the generator at the stored START frequency. Releasing RST initiates a single sweep between the stored START and STOP limits and the END L.E.D. illuminates when the generator reaches the STOP frequency at the end of sweep.

4.7 RESET

Depressing the RST button resets the sweep to the stored START frequency and holds it there until the RST button is released. Remote reset is possible by applying a TTL low or switch closure to the pair of 4mm RESET sockets on the rear panel. The RST L.E.D. is illuminated whilst the sweep is reset at the START frequency.

4.8 HOLD

Depressing the HOLD button holds the sweep at its instantaneous frequency. Remote hold is possible by applying a TTL low or switch closure to the 4mm HOLD sockets on the rear panel. The HOLD L.E.D. is illuminated whilst the sweep is held.

4.9 PEN LIFT

The 4mm PEN LIFT sockets on the rear panel provide a TTL high at the end of a single sweep and a momentary (1 second) TTL high to permit pen retrace when the sweep is reset. When the sweep is reset momentarily the instrument goes through the sequence of pen lift, retrace, pen lower and sweep.

4.10 APPLICATION HINTS

4.10.1 Frequency Response Testing

For frequency response testing of amplifier or filters, connection is as follows. Connect the generator 50 Ohm output to the input of the circuit under test and the output of the circuit under test to the Y-input of an oscilloscope. Connect the SWEEP OUT of the generator to the X-input of the oscilloscope. See also 4.3, 4.4 and 4.5.

4.10.2 Single Cycle and Burst Waveforms

The main generator is independent of the sweep generator when the SWEEP ON/OFF button is OFF but the sweep generator is still running and can be used to trigger or gate the main generator to provide single cycle or burst waveforms. Set the START and STOP sweep limits to dial minimum and maximum respectively such that a 0V to 4V ramp is output from the SWEEP OUT socket. Adjust the frequency of this ramp using the TIME control. Connect the SWEEP OUT to TRIG IN and select TRIG or GATE mode for single cycle or burst waveforms respectively from the main generator.

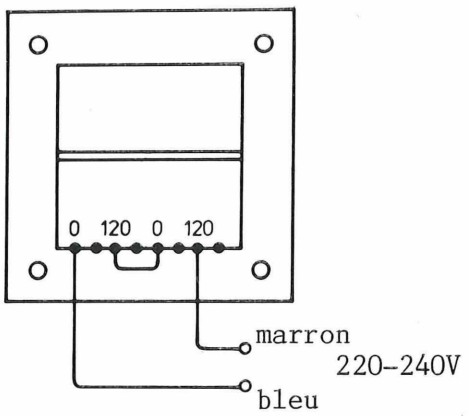
Section 2 - Installation

2.1 TENSION SECTEUR OPERATIONNELLE

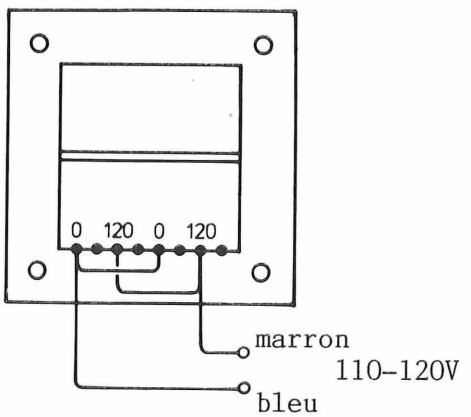
S'assurer que la tension opérationnelle du dispositif, qui est indiquée sur le tableau arrière, convienne à l'alimentation locale, et que le fusible utilisé soit bien correct. S'il s'avère nécessaire de modifier la tension opérationnelle de 220/240V à 110/120V courant alternatif, ou vice-versa, procéder comme indiqué ci-dessous :

1. Enlever les 4 vis maintenant la partie supérieure du boîtier.
2. Retirer la partie supérieure du boîtier.
3. Modifier les branchements du transformateur en respectant les indications figurant sur les schémas ci-dessous.
4. Remonter le dispositif en suivant les instructions en ordre inverse.
5. Remplacer le fusible existant par un fusible de puissance nominale appropriée, se reporter à la section 2.1.1.

Fonctionnement en 220/240 V : Bobinages primaires en séries



Fonctionnement en 110/120V : Bobinages primaires en parallèle



2.1.1 Fusible

Après modification de la tension opérationnelle, il est impératif de remplacer le fusible existant par un fusible approprié. Seuls les fusibles à action différée doivent être utilisés.

Opération en 220/240V, utiliser un fusible à action différée 250V, **200**mA
Opération en 110/120V, utiliser un fusible à action différée 250V, **400**mA

2.1.2 Câble Secteur

Si le câble secteur fourni est un câble à trois conducteurs dont les extrémités sont exposées, il devra être branché de la manière suivante :

MARRON	-	TENSION SECTEUR
BLEU	-	NEUTRE SECTEUR
VERT/JAUNE	-	MASSE

ATTENTION! - CET APPAREIL DOIT ETRE MIS A LA MASSE

Toute rupture dans le conducteur de protection à l'intérieur ou à l'extérieur de l'appareil, ou le débranchement du connecteur de mise à la masse de sécurité pourra rendre l'appareil dangereux. Il est interdit de provoquer une rupture intentionnelle.

Section 3 - Opération du Générateur Principal

3.1 ALIMENTATION

L'interrupteur ON/OFF (marche/arrêt) est situé sur le tableau arrière du dispositif. Le panneau avant comporte une diode à lueurs POWER L.E.D. qui s'allume lorsque l'appareil est en marche.

3.2 SELECTION DE FREQUENCE

Les fréquences de la gamme disponible sont sélectionnées par un interrupteur multiplicateur à sept positions qui peut être réglé très précisément grâce au vernier gradué. Lorsque la commande LIN/LOG (linéaire/logarithmique) est réglée en position LIN, la graduation appropriée du vernier est la graduation extérieure; c'est à dire que la gamme du vernier est comprise entre 0,005 et 5,0; lorsque la commande LIN/LOG est réglée en position LOG, la graduation appropriée est la graduation interne; c'est à dire que la gamme du vernier est comprise entre 0,0005 et 5,0.

Lorsque l'on appuie sur le bouton SYM, la fréquence indiquée est divisée par 10 et permet le contrôle de SYMMETRY (SYMETRIE) provoquant le changement du coefficient d'utilisation de 1:19 à 19:1 afin de produire des formes d'ondes en dent de scie, et à largeur d'impulsion variable. La symétrie fonctionne en tout mode d'opération.

3.3 MODES D'OPERATION

Lorsque le bouton SWEEP ON/OFF est en position OFF, le générateur principal fonctionne indépendamment de la section de balayage, et son mode d'opération est déterminé uniquement par les interrupteurs de MODE.

Fonctionnement (Run)

Le Générateur fonctionne en mode continu à la fréquence sélectionnée.

Déclenchement

Le générateur ne se met en marche que lorsqu'il est déclenché par une entrée externe au niveau de TRIG IN (entrée déclenchement), ou lorsque le bouton MAN (manuel) est sélectionné. Il produit alors 1 cycle complet, à la fréquence sélectionnée, commençant et s'arrêtant à la phase déterminée par la commande START/STOP PHASE (Phase Marche/arrêt).

Discrimination

Le générateur ne se met en marche que lorsqu'il est déclenché par une entrée externe au niveau de TRIG IN (entrée déclenchement), ou lorsque le bouton MAN est sélectionné. Le générateur fonctionne alors en mode continu à la fréquence sélectionnée pendant toute la durée du signal de déclenchement, se mettant en marche et s'arrêtant selon la phase déterminée par la commande START/STOP PHASE.

Phase de Mise en Marche/Arrêt

La commande START/STOP PHASE modifie le point marche/arrêt du signal déclenché et discriminé à partir d'approximativement -90^{o} à $+90^{o}$ jusqu'à 500kHz; il est à noter que si le réglage de la commande est

supérieur à +90 , le générateur fonctionne librement. La commande START/STOP PHASE fonctionne sur la gamme 1M, mais la gamme de contrôle se réduit progressivement lorsque la fréquence passe à plus de 500kHz, à tel point que lorsqu'elle atteint 5MHz, la gamme disponible est limitée entre -90^{o} et 0^{o}, c'est à dire qu'au-dessus d'une phase de 0^{o}, à 5MHz, le générateur fonctionne librement.

La commande START/STOP PHASE fonctionne uniquement qu'avec des formes d'ondes sinusoidale et triangulaire.

Entrée de déclenchement

Le signal de déclenchement est transmis à la fiche TRIG IN. L'entrée de déclenchement est de type Schmitt avec seuils compatibles TTL (Logique Transistor-Transistor), et tension maximale d'entrée de 20V acceptant des fréquences de signal de courant continu jusqu'à 5MHz.

3.4 SELECTION DE FONCTION

La sélection de la forme d'onde de sortie se fait en appuyant sur l'un des trois boutons de fonction permettant d'obtenir, au choix, une forme d'onde sinusoidale, carrée ou triangulaire. Si aucun des boutons n'est sélectionné (pour y parvenir, il suffit d'appliquer une demi-pression sur l'un des boutons), la sortie sera uniquement un niveau de courant continu, cette facilité s'avère particulièrement utile car elle permet de tester le seuil d'entrée d'un circuit au lieu de devoir relier ce dernier à une alimentation courant continu externe.

La commande SYMMETRY permet la production de formes d'onde en dent de scie et d'impulsion et, de concert avec les commandes START/ STOP PHASE et DC OFFSET (Correction courrant continu), peut produire des ondes en forme de rampe, semi-sinusoidale, et autre, en mode déclenché.

3.5 SORTIE 50 OHMS

L'amplitude de la sortie 50 Ohms est contrôlée par l'interrupteur atténuateur à 3 positions et la commande d'amplitude. La sortie maximale est de 20 volts crête à crête à partir de 50 Ohms, et 10 Volts crête à crête lorsqu'elle est terminée par une charge de 50 Ohms. La commande d'amplitude dispose d'une gamme supérieure à 20 dB, et lorsqu'elle est utilisée de concert avec l'atténuateur, offre une gamme de 0 dB à -60db. Tout ceci permet donc de disposer d'une gamme de 20V crête à crête allant jusqu'à 20mV crête à crête, ou d'une gamme de 10V crête à crête jusqu'à 10mV crête à crête en 50 Ohms. Il est possible d'obtenir une atténuation encore plus importante en utilisant des atténuateurs BNC normalisés 50 Ohms. Afin de maintenir l'intégrité des formes d'onde, seuls des câbles de 50 Ohms devraient être utilisés, et l'extrémité réceptrice devrait être terminée par une charge de 50 Ohms. La sortie 50 Ohms pourra faire face à un court-circuitage d'une durée de 10 minutes pour une sortie maximale, et aux court-circuitages de plus longue durée pour des niveaux de sortie inférieurs. Cependant si, une tension externe est reliée à la fiche de sortie, elle provoquera des dommages.

3.5.1 Correction de courant continu

Le bouton DC OFFSET, lorsqu'il est sélectionné, permet le contrôle de la correction de courant continu disposant d'une gamme de +/-10V à partir de 50 Ohms en tout mode de sortie. La correction de courant continu plus le

signal de crête est limitée à +/-10V (+/-5V en 50 Ohms). La correction de courant continu plus la longueur d'onde est atténuée proportionnellement aux réglages 0dB ou -40dB.

3.6 SORTIE TTL

La sortie TTL produit une sortie d'impulsion TTL fixe dont la fréquence, la symétrie et la phase sont équivalentes à celle de la sortie 50 hms. Cette sortie TTL peut entraîner jusqu'à 20 charges TTL normalisées; elle ne doit pas être reliée à une charge de résistance inférieure à 600 Ohms. La sortie TTL précède la sortie 50 Ohms d'approximativement 30ns, et constitue donc une impulsion de synchronisation idéale.

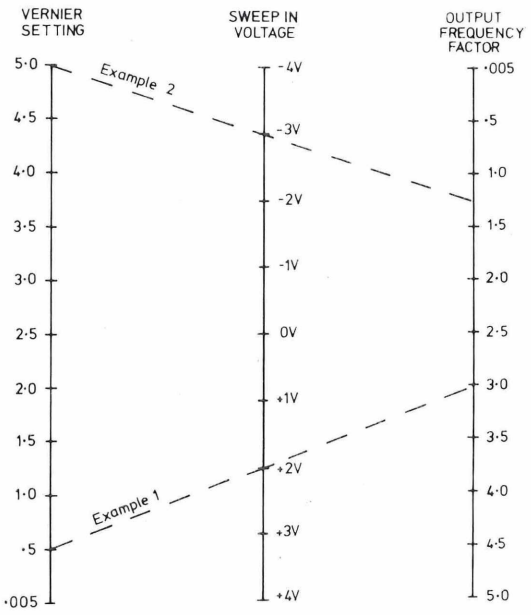
3.7 ENTREE DE BALAYAGE

La fréquence du générateur peut être balayée, programmée en courant continu ou modulée par une tension de contrôle appropriée appliquée à la fiche SWEEP IN (entrée de balayage). L'appareil ajoute la tension SWEEP IN à la tension de contrôle interne dérivée du vernier FREQUENCY afin de déterminer la fréquence opérationnelle. La fréquence qui en résulte peut être calculée à partir du réglage du vernier et de la tension de balayage par l'intermédiaire du nomographe. S'il y a extrapolation de ligne droite entre le VERNIER SETTING (Réglage de vernier) et le SWEEP IN VOLTAGE (tension d'entrée de balayage) sur l'axe de FACTEUR DE FREQUENCE DE SORTIE, le point d'intersection (multiplié par le multiplicateur de gamme) a pour résultat la fréquence du générateur. Une tension positive augmente la fréquence; pour le contrôle de fréquence avec entrées de courant continu devenant progressivement positive, le vernier doit, par conséquent, être réglé à la fréquence minimale de la gamme à balayer. L'exemple 1 du nomographe démontre que si le cadran est réglé sur 0.5, et si la tension de de +2V, la fréquence de sortie est de 3.0 x multiplicateur de gamme; un balayage de 0 à +2V balaye, par conséquent, la fréquence comprise entre 0,5 et 3,0 (multipliée, dans chacun des cas, par le multiplicateur de gamme).

De même, une tension négative réduit la fréquence, et pour une entrée de courant continu devenant progressivement négative, le vernier doit être approximativement réglé à la fréquence maximale de la gamme à balayer. L'exemple 2 démontre que si le cadran est réglé sur 5,0, et l'entrée est de -3V, la fréquence de sortie est de 1,25 x le multiplicateur de gamme; par conséquent un balayage de 0 à -3V balaye une fréquence comprise entre 5,0 et 1,25 (multipliée, dans chacun des cas, par le multiplicateur de gamme).

Pour pouvoir utiliser un signal de balayage symétrique à 0V, le vernier doit être approximativement réglé à la fréquence centrale de la bande à balayer. Par exemple, pour balayer de 0,005 à 5,0, le vernier doit être réglé sur 2,5, et l'entrée de balayage utilisée doit être comprise entre +/-2V; se référer au nomographe.

Note : Lorsque la tension d'entrée de balayage est excessive, il se peut que l'appareil ne fonctionne pas linéairement; c'est à dire lorsque la fréquence que l'on essaie d'attribuer au générateur dépasse les limites de la gamme. La limite supérieure est fixée à 5,0 fois le réglage du multiplicateur et la limite inférieure à 0,005 fois le réglage du multiplicateur; le nomographe indique clairement quand ces limites sont dépassées


VERNIER SETTING
SWEEP IN VOLTAGE
OUTPUT FREQUENCY FACTOR
5·0
4·5
4·0
3·5
3·0
2·5
2·0
1·5
1·0
·5
·005
-4V
-3V
-2V
-1V
0V
+1V
+2V
+3V
+4V
·005
·5
1·0
1·5
2·0
2·5
3·0
3·5
4·0
4·5
5·0
Example 2
Example 1

Section 4 - Opération en Mode de Balayage

Lorsque le bouton SWEEP ON/OFF (marche/arrêt balayage) est réglé en position ON, le générateur principal est contrôlé par la section de balayage de l'appareil. Toutes les commandes du générateur principal demeurent efficaces et fonctionnent normalement comme détaillé en Section 3; cependant la commande MODE est généralement réglée, en permanence, en position RUN.

4.1 SELECTION DE FREQUENCE

En utilisant les interrupteurs FREQUENCY MULTIPLIER (multiplification de fréquence), sélectionner la gamme la plus basse à l'intérieur de laquelle la limite de balayage supérieure puisse être réglée; il est ainsi possible de réaliser un réglage plus précis et de disposer de la gamme de balayage la plus étendue. Sélectionner LIN ou LOG selon le cas, voir 3.2; le réglage LIN, lorsqu'il est sélectionné, offre 3 décades de balayage maximum, tandis que le réglage LOG en offre quatre.

4.2 REGLAGES DES LIMITES DE BALAYAGE

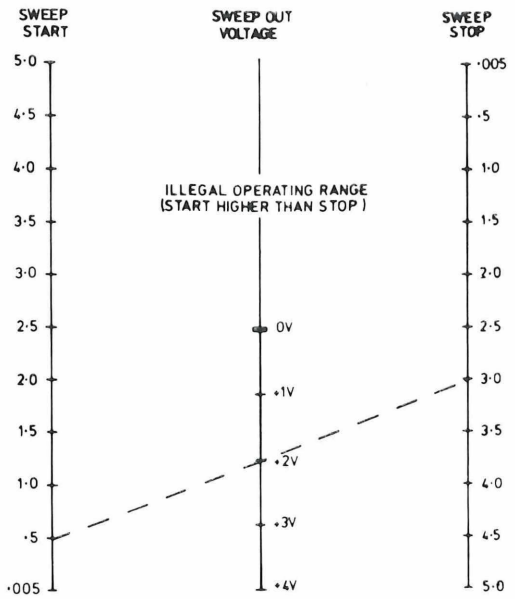
Pour déterminer la fréquence (la plus basse) de début de balayage, régler le cadran sur la fréquence requise, appuyer sur le bouton SET START (réglage du début), puis réappuyer sur le bouton afin de le désenclencher. La fréquence de départ est alors stockée numériquement. La fréquence (supérieure) d'arrêt de balayage se règle en procédant exactement de la même façon mais en se servant du bouton SET STOP (réglage de fin). Pour instituer de nouvelles limites, il suffit de répéter cette procédure en utilisant les fréquences appropriées.

Les limites de balayage peuvent être entrées dans n'importe quel ordre, que le bouton de SWEEP ON/OFF soit en position ON ou OFF. Pour obtenir un réglage correct, on peut utiliser un compteur de fréquence appliqué à la sortie du générateur; si cet instrument est utilisé, il est préférable de régler le bouton SWEEP ON/OFF en position OFF.

Les limites de balayage devront être spécifiées à chaque fois que l'on passera de LIN à LOG, ou vice versa. Les limites stockées seront retenues très précisément jusqu'à ce que l'appareil soit éteint.

4.3 SORTIE DE BALAYAGE

La fiche de SWEEP OUT (Sortie balayage) fournit une sortie de rampe qui entraîne l'entrée X d'un oscilloscope ou d'un enregistreur sur papier. Le niveau de sortie s'élèvera entre deux points à l'intérieur de la gamme maximale comprise entre 0V et 4V selon le réglage des limites de balayage. Par exemple, si les limites fixées sont 0,05 et 5,0, la sortie de balayage variera entre approximativement 0V et +2V. En mode LIN, la gamme de tension de sortie de balayage peut être calculée à l'aide du nomographe.

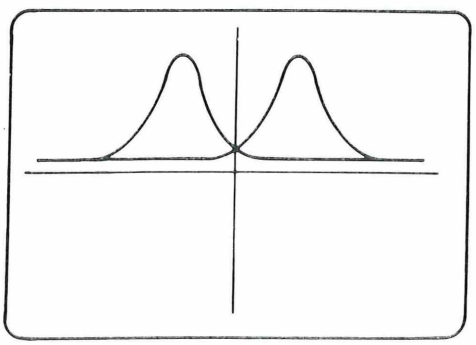


Dessiner une ligne droite entre les réglages de SWEEP START et de SWEEP STOP du cadran, lire la tension sur l'axe SWEEP OUT AXIS. Cet exemple démontre que le balayage commence à 0,5 et se termine à 3,0, la tension de sortie de balayage augmentera de 0V à +2V.

L'impédance de SWEEP OUT est de 600 Ohms; la sortie est donc atténuée en conséquence si elle se termine par une faible impédance.

4.4 DUREE DE BALAYAGE

Le générateur effectue un balayage de haut en bas, et de bas en haut, selon un taux établi par la commande TIME (durée), c'est à dire qu'il n'est pas rapidement réinitialisé après un balayage ascendant. Ceci offre l'avantage de pouvoir contrôler en permanence l'adéquation de la durée de balayage sélectionnée. En utilisant la sortie de balayage pour entraîner l'entrée X d'un oscilloscope (Voir 4.3), il est possible de visualiser la réponse du circuit selon l'entrée de fréquence balayée; si l'affichage présente deux images, comme illustré en schéma ci-dessous, la vitesse de balayage est trop rapide ou l'entrée X de l'oscilloscope est reliée au courant alternatif alors qu'elle devrait être reliée au courant continu.



4.5 MARQUEUR

Lorsque la sortie de balayage est utilisée pour entraîner l'entrée X d'un oscilloscope (voir 4.3), il est possible de créer un marqueur de couleur vive sur l'affichage en arrêtant momentanément le balayage ascendant. La commande MARKER DURATION (Durée du marqueur) permet d'afficher le marqueur et détermine la période de suspension de balayage; la durée de suspension est rajoutée à la durée de balayage globale qui augmente donc en conséquence.

Lorsque l'appareil effectue un balayage, la position du marqueur peut être réglée par le cadran FREQUENCY/MARKER (fréquence/marqueur) en utilisant les échelles LIN ou LOG selon le cas. Si le réglage du marqueur se situe hors des limites de balayage, la diode à lueurs indiquant que le marqueur se situe hors des limites imparties, OFF SCALE L.E.D., s'allume. Lorsque la gamme de balayage est momentanément suspendue par le marqueur, la diode à lueurs de suspension, HOLD L.E.D, s'allume.

4.6 BALAYAGE INDIVIDUEL

Les boutons SNGL (signal) et RST (réinitialisation), lorsqu'ils sont utilisés de concert, sélectionnent un mode de balayage individuel et maintiennent le générateur à la fréquence de départ enregistrée. Lorsque la sélection RST est annulée, un seul balayage a lieu entre les limites de départ et d'arrêt enregistrées et la diode à lueurs indiquant la fin, END L.E.D, s'allume lorsque le générateur atteint la fréquence d'arrêt à la fin du balayage.

4.7 REINITIALISATION

Le bouton RST, lorsqu'il est sélectionné, réinitialise le balayage à la fréquence de départ enregistrée et la maintient tant que le bouton demeure sélectionné. Il est possible de provoquer une réinitialisation à distance en appliquant un faible TTL au couple de fiches 4 mm de réinitialisation situé sur le panneau arrière, ou en éteignant l'interrupteur associé. La diode à lueurs s'allume lorsque le balayage est réinitialisé à la fréquence de départ.

4.8 MAINTIEN

Le bouton HOLD (maintien), lorsqu'il est sélectionné, maintient le balayage à sa fréquence instantanée. Il est possible de provoquer le maintien de fréquence à distance en appliquant un faible TTL aux fiches 4mm HOLD du tableau arrière, ou en éteignant l'interrupteur associé. La diode à lueurs HOLD L.E.D. s'allume lorsque le balayage est maintenu.

4.9 MECANISME DE MANOEUVRE DU TRACEUR

Les fiches 4mm PEN LIFT (mécanisme de manoeuvre du traceur) situées sur le tableau arrière fournissent un TTL élevé à la fin de chaque balayage individuel, et un TTL momentané (1 seconde) élevé permettant au traceur de retracer un élément lorsque le balayage est réinitialisé. Lorsque le balayage est momentanément réinitialisé, l'appareil doit attendre que le traceur se soulève, retrace, se rabaisse et balaye.

4.10 SUGGESTIONS D'APPLICATION

4.10.1 Essai de Réponse de Fréquence

Pour tester la réponse de fréquence des amplificateurs ou des filtres, effectuer les branchements suivants. Relier la sortie 50 Ohms du générateur à l'entrée du circuit faisant l'objet d'un essai, et la sortie de ce même circuit à l'entrée Y d'un oscilloscope. Relier la sortie SWEEP OUT du générateur à l'entrée X de l'oscilloscope. Voir également 4.3, 4.4 et 4.5.

4.10.2 Cycle individuel et Formes d'onde en répétition de rafales

Le générateur principal dépend du générateur de balayage lorsque le bouton SWEEP ON/OFF est en position OFF, mais le générateur de balayage continue à fonctionner et peut être utilisé pour déclencher le générateur principal afin de produire un seul cycle ou des formes d'onde en rafales répétées. Régler les limites de début et fin de balayage au minimum et maximum respectivement sur le cadran, de façon à ce que la fiche SWEEP OUT ait pour sortie une rampe de OV à 4V. Régler la fréquence de cette rampe en utilisant la commande TIME. Relier la sortie SWEEP OUT à TRIG IN, et sélectionner soit le mode TRIG, soit le mode GATE, pour obtenir un seul cycle ou une forme d'onde en rafales répétées respectivement à partir du générateur principal.

Abschnitt 2 - Installation

2.1 NETZBETRIEBSSPANNUNG

Es muss überprüft werden, daß die, auf der Rückseite des Gerätes, angegebene Betriebsspannung für örtlichen Anschluß geeignet und, daß die korrekte Sicherung eingesetzt worden ist. Sollte es notwendig sein, den Betriebspannungsbereich von 220/240V auf 100/120V WS oder umgekehrt zu ändern, muss folgendermaßen voregegangen werden :

1. Entfernung der 4 Seitenschrauben, die das Gehäuseoberteil halten.

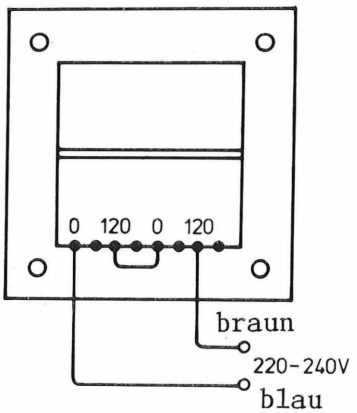
2. Abheben des Gehäuseoberteils.

3. Auswechseln der Trafoverbindungen gemäß der unten aufgezeigten, graphischen Darstellungen.

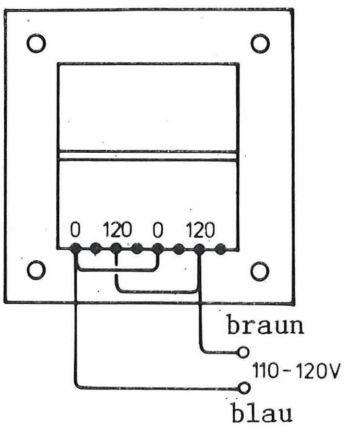
4. Wiederzusammensetzung in umgekehrter Folge.

5. Auswechseln der Sicherung für eine, von entsprechender Leistung, siehe 2.1.1.

220/240V Betrieb : Primärseite in Serie



110/120V Betrieb : Primärseite in Parallele



2.1.1 Sicherung

Nach einem Betriebsspannungswechsel muss die korrekte Sicherung eingesetzt werden. Es sollte nur eine träge Sicherung eingesetzt werden.

Für den 220/240V Betrieb wird eine 200mA 250V Verzögerung gebraucht
Für den 110/120V Betrieb wird eine 400mA 250V Verzögerung gebraucht

2.1.2 Netzkabel

Falls ein dreiadriges Kabel mit offenen Enden geliefert wird, sollte es folgendermaßen angeschlossen werden :

BRAUN - PHASE/NETZ
BLAU - PHASE/NULL
GRÜN/GELB - ERDE

WARNUNG! - DIESES GERÄT MUSS GEERDET WERDEN

Jegliche Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb oder außerhalb des Gerätes, oder das Lösen des Schutzleiteranschlusses kann das Gerät zur Gefahr werden lassen. Die absichtliche Unterbrechung ist verboten.

Abschnitt 3 - Hauptgeneratorbetrieb

3.1 LEISTUNG

Der ON/OFF (an/aus) Schalter befindet sich an der Rückseite des Gerätes. Die Vorderseite POWER L.E.D. (Leistung L.E.D.) zeigt an, ob das Gerät in Betrieb ist.

3.2 FREQUENZSELEKTION

Der Frequenzbereich wird von einem siebenstelligen Multiplikatorschalter mit Feinverstellung durch eine kalibrierte Feineinstellung angewählt. Die äußere Skala der Feineinstellungsrichtung ist in Betrieb, wenn sich der LIN/LOG Knopf in der LIN Position befindet; d.h. der Feineinstellungsbereich beträgt ,005 bis 5,0; wenn sich der LIN/LOG Knopf in der LOG Position befindet ist die innere Skala in Betrieb, d.h. der Feineinstellungsbereich beträgt ,0005 bis 5,0. Drücken des SYM Knopfes teilt die angezeigte Frequenz bei 10 und ermöglicht es der SYMMETRY Regelung, welche vom Artbeitszyklus um 1:19 bis 19:1 abweicht, Sägezahn-und verschiedene Impulsbreitenwellenformen zu produzieren. Die Symmetrie funktioniert in allen Betriebsarten.

3.3 BETRIEBSARTEN

Befindet sich der SWEEP ON/OFF (Abtastungsein/ausgabe) Knopf in der OFF Position, ist der Hauptgenerator unabhängig vom Abtastbereich und seine Betriebsart wird allein von den MODE (Betriebsart) Schaltern bestimmt.

Laufbetrieb
Der Generator läuft ununterbrochen auf der gewählten Frequenz.

Getriggerter Betrieb

Der Generator steht still, bis er durch eine äußere Eingabe, durch TRIG IN (Triggereingabe) oder Drücken von MANUAL (handbetrieben), getriggert wird. Dann wird auf der gewählten Frequenz ein kompletter Zyklus generiert, der auf der, durch die START/STOP PHASE Regelung eingesetzten Phase, startet und stoppt.

Torgesteuerter Betrieb

Der Generator steht still, bis er durch ein äußeres Signal, durch TRIG IN oder Drücken von MANUAL, torgesteuert wird. Dann läuft der Generator ununterbrochen auf der angewählten Frequenz für die Dauer des Gatesignals. Er started und stopped auf der, durch START/STOP PHASE Regelung eingesetzten Phase.

Start/Stop Phase

Die START/STOP PHASE Regelung variiert den getriggerten und torgesteuerten Signal Start/Stop Punkt von ca. -90^{o} bis $+90^{o}$ bis zu 500 kHz. Es muss beachtet werden, daß, falls die Regelung über $+90^{o}$ liegt, der Generator frei läuft. Die START/STOP PHASE Regelung läuft zweckmäßig in dem 1M Bereich, aber Regelungsbereich reduziert progressiv so wie die Frequenz weit genug von 500 kHz erhöht wird, so daß der Bereich bei 5MHz auf -90^{o} bis 0^{o} beschränkt wird, d.h. der Generator läuft frei, wenn die Phase über 0^{o} bei 5MHz liegt.

Die START/STOP PHASE Regelung kann nur mit sinusförmigen oder rechteckigen Wellenformen betrieben werden.

Triggereingang

Das Trigger - oder Gate Signal wird der TRIG IN Buchse zugeführt. Dies ist ein Schmitt Trigger Eingang mit TTL kompatiblen Schwellen und einer maximalen Eingangsspannung von 20V, die Signalfrequenzen von Gleichstrom bis 5MHz ackzeptiert.

3.4 FUNKTIONSSELEKTION

Die Ausgangswellenform wird durch Drücken eines der drei Funktionsknöpfe angewählt, um sinusförmige, rechteckige oder dreieckige Wellenformen zu erhalten. Wenn alle drei Schalter ausgeschaltet sind (dies kann durch halbes Eindrücken eines jeglichen Schalters erreicht werden) ist der Ausgang ausschließlich ein Gleichstrompegel. Dies ist von großem Vorteil, da es das Überprüfen der Eingangsschwellen eines Stromkreises ermöglicht, statt eine externe Gleichstromzufuhr anzuschließen.

Die SYMMETRY Steuerung gestattet das Generieren von Sägezahn-und Impuswellenformen und, zusammen mit der START/STOP PHASE und der DC OFFSET (Gleichstrom-P-Abweichung) Regelung, können Rampe, halbe Sinus Versuswelle und andere Wellenformen in getriggerter Form produziert werden.

3.5 50 OHM AUSGANG

Die Amplitude des 50 Ohm Ausgangs wird von dem 3 stelligen Dämpfungs-schalter und der Amplituderegelung gesteuert. Der maximale Ausgang von 50 Ohm an trägt 20 Volt Spitze-Spitze; 10 Volt Spitze-Spitze wenn mit einer 50 Ohm Ladung abgeschlossen. Die Amplitudesteuerung hat einen Bereich von mehr als 20dB, und wenn zusammen mit dem Dämpfungsglied gebraucht, kann ein Wertbereich von 0dB bis -60dB erreicht werden.Dieses ergibt einen Wertbereich von 20V Spitze-Spitze bis hinunter zu 20mV Spitze-Spitze oder 10V Spitze-Spitze bis hinunter zu 10mV Spitze-Spitze in 50 Ohm. Stärkere Dämpfung kann durch den Gebrauch von standardmäßigen Dämpfungsgliedern von 50hm BNC erreicht werden. Um Wellenform-Integrität zu wahren, sollten nur 50 Ohm Kabel gebraucht werden, und das Empfängerende sollte mit einer 50 Ohm Ladung abgeschlossen werden. Der 50 Ohm Ausgang ist, während maximaler Ausgangswerte für einen Zeitraum von 10 Minuten, und längere Zeiträume während niedrigerer Ausgangswerte, kurzschlusssicher. Trotzdem kann ein Schaden entstehen, falls eine externe Spannung an die Ausgangsbuche geschlossen wird.

3.5.1 Gleichstrom-P-Abweichung

Das Drücken des DC OFFSET Knopfes ermöglicht die DC OFFSET Regelung, welche einen Wertbeich in Bezug auf 50 Ohm von $\pm$ 10 Volt in allen Ausgangsarten hat. Die Gleichstrom-P-Abweichung Plus-Signalspitze ist auf + 10V (+ 5V in 50 Ohm) begrenzt. In den -20dB und -40dB Positionen wird die Plus-Wellenform der Gleichstrom-P-Abweichung proportional gedämpft.

3.6. TTL-AUSGANG

Der TTL-Ausgang ergibt einen festen TTL-Ausgangsimpuls mit der gleichen Frequenz, Symmetrie und Phase, wie der 500 Ohm Ausgang und ist fähig 20 Standard-TTL-Ladungen zu treiben; er sollte nicht mit einer ohmschen Belastung von weniger als 600 Ohm angeschlossen werden. Der TTL-Ausgang ist dem 50 Ohm Ausgang um ca. 30 ns voraus und eignet sich somit vorzüglich als Synchronisierungsimpuls.

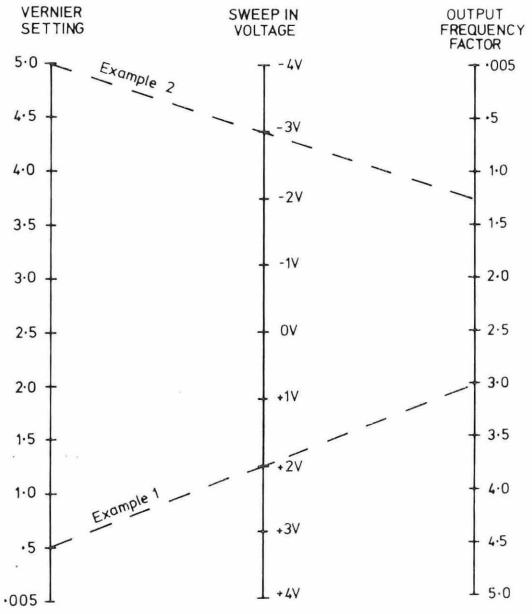
3.7. ABTASTEINGANG

Die Generatorfrequenz kann abgetastet, gleichstromprogrammiert oder moduliert werden, indem man an die Abtateingangsbuchse eine geeignete Spannung anlegt. Das Gerät summiert die Abtasteingangspannung mit der internen Steuerspannung, welche aus der FREQUENCY Feineinstellung gefolgert wird, um die Betriebsfrequenz zu bestimmen. Im LOG Betrieb beträgt der Frequenzwechsel der Skaleneinstellung eine Dekade pro Volt in Bezug auf die SWEEP IN (Abtasteingabe) Buchse. Im LIN Betrieb kann die resultierende Frequenz, mit Hilfe des Nomogramms, aus der Feineinstellung und der Abtastspannung errechnet werden; wenn eine gerade Linie zwischen VERNIER SETTING (Feineinstellung) und SWEEP-IN-VOLTAGE (Spannungs-abtastung) in Bezug auf OUTPUT FREQUENCY FACTOR (Ausgangsfrequenz- faktor) - Achse extrapoliert wird, ergibt der Schnittpunkt (mal Wertbereichsmultiplikator) die Generatorfrequenz. Eine positive Spannung erhöht die Frequenz. Deshalb sollte die Feineinstellung für die Frequenzsteueung mit ansteigenden Gleichstromeingangssignalen auf die untere Frequenzgrenze eingestellt werden. Beispiel 1 des Nomogramms ergibt, daß bei einer Skaleneinstellung von 0,5 und einem Eingangssignal von $\pm$ 2 V, die Eingangsfrequenz 1,0 X Wertbereichsmultiplikator beträgt. Eine Abtastbewegung von 0 bis + 2V tastet daher die Frequenz von 0,5 bis 3,0 (mal dem jeweiligen Wertbereichsmultiplikator).

Ähnich vermindert eine negative Spannung die Frequenz, und für abfallende Gleichstromeingaben sollte die Feineinstellung auf die obere Frequenzgrenze des abzutastenden Wertbereiches eingestellt werden. Beispiel 2 erweist, daß, bei einer Skaleneinstellung von 5,0 und einer Eingabe von -3V, die Ausgabefrequenz 1,25 x Wertbereichsmultiplikator beträgt; eine Abtastungsbewegung von 0 bis -3V tastet deshalb die Frequenz von 5,0 bis 1,25 (mal jeweiligen Wertbereichsmultiplikator).

Um ein, sich symmetrisch zur Erde befindliches, Abtastsignal gebrauchen zu können, sollte die Feineinstellung auf die ungefähre Mittelfrequenz des abzutastendes Bandes eingestellt werden. Beispiel: Um von ,005 auf 5,0 abzutasten, sollte die Feineinstellung auf 2,5 eingestellt und ein Abtasteingangswert von $\pm$ 2V benutzt werden, siehe Nomogramm.

Anmerkung: Wenn die Abtasteingangsspannung zu hoch ist, d.h. wenn die angestrebte Generatorfrequenz die Wertbereichsgrenzen überschreitet, entsteht möglicherweise ein nichtlinearer Verlauf. Die obere Grenze liegt bei 5,0 mal Multiplikatoreinstellung und die untere Grenze bei, ,005 mal Multiplikatoreinstellung. Aus dem Nomogramm wird ersichtlich, wann diese Grenze überschritten werden.


VERNIER SETTING
SWEEP IN VOLTAGE
OUTPUT FREQUENCY FACTOR
5·0
4·5
4·0
3·5
3·0
2·5
2·0
1·5
1·0
·5
·005
-4V
-3V
-2V
-1V
0V
+1V
+2V
+3V
+4V
·005
·5
1·0
1·5
2·0
2·5
3·0
3·5
4·0
4·5
5·0
Example 2
Example 1

Abschnitt 4 - Abtastformbetrieb

Mit dem SWEEP ON/OFF Knopf in der ON Position wird der Hauptgenerator von dem Abtastbereich des Gerätes kontrolliert. Alle Hauptgeneratorregler sind noch immer effektiv und arbeiten normalerweise wie beschrieben in Abschnitt 3. Aber es ist üblich, daß die MODE Regelung immer auf RUN (Lauf) eingestellt wird.

4.1. FREQUENZSELEKTION

Durch Gebrauch des FREQUENCY MULTIPLIER Schalters wird der unterste Bereich, innerhalb welcher der obere Abtastungsbereich eingestellt werden kann, angewählt. Auf diese Weise kann die beste Einstellungsresolution und der breiteste Abtastungsbereich erreicht werden. LIN oder LOG können wie erwünscht angewählt werden, siehe 3.2; durch Anwählen mit LIN werden maximal 3 Dekaden der Abtastung möglich und durch Anwählen mit LOG können 4 Dekaden abgetastet werden.

4.2 EINSTELLUNG VON ABTASTGRENZEN

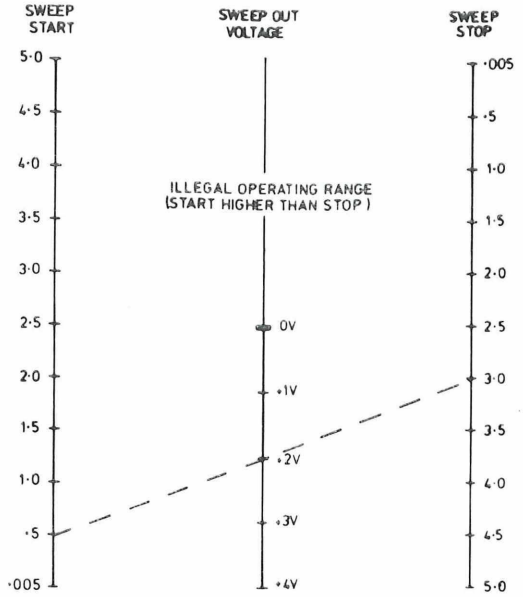
Um die Abtastungsstartfrequenz (untere) einzustellen, muss die Skaleneinstellung auf die erwünschte Frequenz eingestellt und der SET START Knopf gedrückt werden; eine Pause von 2 Sekunden findet statt, dann wird der Knopf wieder zur Auslösung gedrückt.
Die Startfrequenz ist jetzt digital gespeichert.
Die Abtastungsstopfrequenz (obere) wird jetzt in der gleichen Weise eingestellt, unter Betätigung des SET STOP Knopfes. Um neue Grenzen zu setzen wird der oben beschriebene Vorgang einfach für die entsprechende Grenze wiederholt.

Die Abtastgrenzen können auf beide Weise eingegeben werden, mit dem SWEEP ON/OFF Knopf entweder in oder außer Betrieb. Eine Frequenzmeßvorrichtung kann für die akkurate Einstellung am Generatorausgang benutz werden; in diesem Falles ist es ratsam, den SWEEP ON/OFF Knopf auf OFF zu stellen, d.h. auszustellen.
Die Abtastgrenzen müssen neu eingeben werden, wenn von LIN auf LOG oder umgekehrt gewechselt wird. Die gespeicherten Grenzen werden genau beibehalten, bis das Gerät ausgestellt worden ist.

4.3. ABTASTAUSGABE

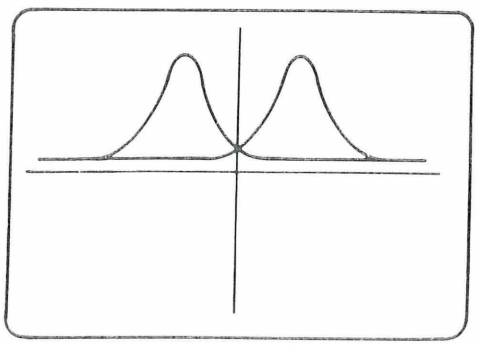
Die SWEEP OUT (Abtastausgabe) Buchse erstellt einen Rampenausgang um den X-Eingang eines Oszillographen oder Registrierapperates zu steuern. Der Ausgangspegel wird zwischen 2 Punkten innerhalb seines maximalen Bereichs von OV bis 4V in Phase gebracht, je nach der Abtastgrenzeneinstellung. Beispiel: Wenn die eingestellten Grenzen auf der Skaleneinstellung im LOG Betrieb 0,05 bis 5,0 betragen, (der Abtastausgang beträgt 1V/Dekade) wird der Abtastausgang zwischen ca. OV und +2V auf und nieder in Phase bringen. Im LIN Betrieb kann der Abtastausgang Spannungsbereich mit Hilfe des Nomogramms errechnet werden. Bitte zeichnen Sie eine gerade Linie zwischen der SWEEP START Skaleneinstellung und der SWEEP STOP Skaleneinstellung. Die Spannung kann nur auf der SWEEP OUT VOLTAGE (Abtastausgangsspannung) -Achse abgelesen werden. Dieses Beispiel beweist, daß, falls der Abtaststart 0,5 und der Abtaststop 3,0 beträgt, die Abtastausgangsspannung zwischen OV und +2V bestimmt.

Der SWEEP OUT Ausgangswiederstand beträgt 600 Ohm und der Ausgang wird deshalb entsprechend gedämpft, falls er in einem niedrigen Wiederstand endet.



4.4. ABTASTZEIT

Der Generator tastet sowohl herunter wie herauf, wie vom TIME control (Zeitregelung) eingestellt, d.h. er stellt sich nicht sofort neu nach dem Aufwärtsabtasten ein. Dies hat den Vorteil, daß die Eignung der gewählten Abtastzeit fortwährend kontrolliert werden kann. Indem der SWEEP OUT benutzt wird um den X-Eingang eines Oszillographen (siehe 4.3) zu betreiben, kann die Kreislaufsreaktion einer abgetasteten Frequenzeingabe gesehen werden.
Wenn die Anzeige zwei Abbildungen aufweist, wie es auf der Skizze illustriert ist, ist entweder die Abtastgeschwindigkeit zu hoch oder die Oszillograph X-Eingabe ist WS statt Gleichstrom gekoppelt.



4.5. MARKIERER

Beim Gebrauch des SWEEP OUT als Antrieb des X-Einganges eines Oszillographen (siehe 4.3) kann ein grellfarbiger Markierer auf der Anzeige generiert werden, und zwar durch das momentane Aufhalten des Abtastvorganges in Aufwärtsdirektion. Die MARKER DURATION (Markierzeit) Regelung schaltet den Markierer an und verstellt den Zeitraum für die Abtastpausen. Die Gesamtabtastzeit wird entsprechend der Längen dieser Pausen verlängert.

Während des Abtastens des Gerätes wird die Markiererposition von der FREQUENCY/MARKER (Frequenz/Markierer) Skaleneinstellung durch Benutzung der LIN oder LOG Skalen entsprechend eingestellt. Wenn der Markierer außerhalb der gespeicherten Abtastgrenzen eingestellt ist, leuchtet der MARKER OFF SCALE L.E.D. (Markierer aus Skala L.E.D.) auf. Wird der Abtastbereich momentan vom Markierer aufgehalten, leuchtet der HOLD L.E.D. (Halt L.E.D.) auf.

4.6. EINMALIGE ABTASTUNG

Durch Drücken von SNGL und RST werden einmalige Abtastungsarten gewählt und halten den Generator auf der gespeicherten START Frequenz. Auslösen des RST beginnt eine einmalige Abtastung zwischen gespeicherten START und STOP Grenzen und das END L.E.D. leuchtet auf, wenn der Generator die STOP Frequenz am Ende des Abtastvorgangs erreicht hat.

4.7. RÜCKSTELLUNG

Drücken des RST Knopfes stellt die Abtastung zurück auf die gespeicherte START Frequenz und hält sie dort, bis der RST Knopf ausgelöst ist. Fernrückstellung ist möglich, indem man ein TTL Tief oder Schalterverrigelung an die beiden 4mm RESET Buchsen am Rückpanel anschließt. Der RST L.E.D. ist während der Rückstellung der Abtastung auf der START Frequenz, beleuchtet.

4.8. HALT

Drücken des HOLD Knopfes hält die Abtastung auf ihrer augenblicklichen Frequenz. Ferngesteuertes Aufhalten ist durch Anwendung eines TTL Tiefs oder Schalterverriegelung, in Bezug auf die 4mm HOLD Buchsen an der Rückseite, möglich.

4.9. SCHREIBHUB

Die 4mm PEN LIFT (Schreibhub) Buchsen an der Rückseite erstellen ein TTL Hoch am Ende eines einmaligen Abtastens und eines momentanen (1 Sekunde) TTL Hochs um die erneute Schreibaufzeichnung nach Rückstellung der Abtastung, zu gestatten. Wenn die Abtastung momentan zurückgestellt wird, verfolgt das Gerät die Sequenz: Schreibhub, Neuaufzeichnung, Schreibsenkung und Abtasten.

4.10. GEBRAUCHSVORSCHLÄGE

4.10.1. FREQUENZGANG-TEST

Um den Frequenzgang des Verstärkers oder Filters zu testen, wird der Anschluß folgendermassen ausgeführt. Der Generatorausgang von 50 Ohm wird an den Eingang des Stromkreislaufes und der Ausgang des Stromkreislaufes wird an den Y-Eingang eines Oszillographen unter Testbedingungen angeschlossen. Der SWEEP OUT des Generators wird an den X-Eingang eines Oszillographen angeschlossen. Siehe ebenso 4.3, 4.4 und 4.5.

4.10.2. Einmaliger Zyklus und Berstwellenformen

Der Hauptgenerator ist unabhängig vom Abtastungsgegenerator, wenn der SWEEP ON/OFF Knopf auf OFF steht (d.h. ausgestellt ist) aber der Abtastungsgenerator noch läuft und zum triggern oder torsteuern des Hauptgenerators benutzt werden kann, um einen einmaligen Zyklus und Berstwellenformen zu erstellen. START und STOP Abtastgrenzen werden entsprechend eingestellt, um Minimum und Maximum anzuwählen, so daß der SWEEP OUT Buchsenausgang eine OV bis 4V Rampe beträgt. Die Frequenz dieser Rampe wird mit Hilfe der TIME Regulierung verstellt. SWEEP OUT wird an TRIG IN geschlossen und TRIG oder GATE Betriebsarten werden für den einmaligen Zyklus oder Berstwellenformen entsprechend vom Hauptgenerator gewählt.

THANDAR ELECTRONICS LTD
2 GLEBE ROAD, HUNTINGDON,
CAMBS. PE18 7DX
TEL: (0480) 412451
FAX: (0480) 411463
TELEX: 32250